

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

24

(11)Publication number : 05-061774

(43)Date of publication of application : 12.03.1993

(51)Int.Cl. G06F 12/12  
G06F 13/38

(21)Application number : 03-245113

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 30.08.1991

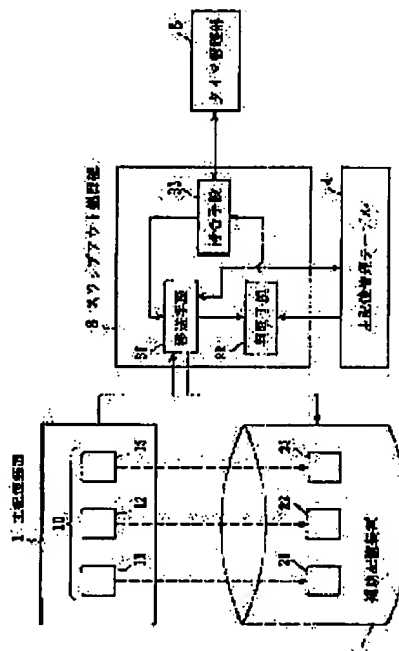
(72)Inventor : TAKADA KAZUHIKO

## (54) SWAPPING CONTROL SYSTEM

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent a large input/output load from being simultaneously im pressed to an auxiliary storage device in the case of swapping-out the page of a job on a main storage device to the auxiliary storage device at a virtual memory system.

**CONSTITUTION:** In the case of swapping-out a job 10 on a main storage device 1, first of all, a moving means 31 moves a page group 11 having the fixed number of pages onto an auxiliary storage device 2. Afterwards, a judging means 32 judges whether the pages to be moved are remained or not. When it is judged that those pages are remained, a waiting means 33 executes a waiting processing for fixed time and afterwards, a page group 12 having the fixed number of pages is moved again by the moving means 31. Then, the processing similar to the above-mentioned processing is executed until the judging means 32 judges that no page to be moved is left.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] A migration means to transport the page of fixed pagination to said auxiliary storage unit among the pages of the job for swapping out on said main storage in the virtual storage system possessing main storage and an auxiliary storage unit, When migration of the page of the fixed pagination by this migration means is completed By judging that the page which should be transported with a decision means to judge whether the page which should be transported remains, and this decision means remains The swapping control system characterized by including a geisha restaurant means to make the page of the fixed pagination of the pages which remain in said migration means transport after performing queuing of fixed time amount.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the swapping control system in the virtual storage system possessing main storage and an auxiliary storage unit.

[0002]

[Description of the Prior Art] When the job performed long-term event waiting, such as waiting for a terminal input, the conventional virtual storage system judged that the page group of the job was unnecessary on main storage, it transported collectively [ the virtual storage system ] the whole page of the above-mentioned job which exists on main storage to the auxiliary storage unit, and had released the area on the main storage which the above-mentioned job occupied. This is called the so-called swapping out processing.

[0003] And when the terminal input to the above-mentioned job was completed and event completion was notified, in order to make activation of the above-mentioned job resume, the virtual storage system secured the area which stores the whole page of the above-mentioned job by which swapping out is carried out on main storage, bundled up the whole page of the above-mentioned job by which swapping out is carried out in the secured area, and had transported it to it. This is called the so-called swapping in processing.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As mentioned above, since the conventional swapping control system bundles up the whole page of the job set as the object of swapping out at the time of swapping out and he is trying to transport it to an auxiliary storage unit, it requires a big input / output load at once for an auxiliary storage unit, and has the trouble that the system performance fall by the I/O neck occurs.

[0005] The purpose of this invention is to make it the system performance fall by the I/O neck not occur, when making it the big input / output load at the time of swapping out not applied to an auxiliary storage unit.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In the virtual storage system which possesses main storage and an auxiliary storage unit in order that this invention may attain the above-mentioned purpose When migration of the page of the fixed pagination by migration means to transport the page of fixed pagination to said auxiliary storage unit among the pages of the job for swapping out on said main storage, and this migration means is completed By judging that the page which should be transported with a decision means to judge whether the page which should be transported remains, and this decision means remains After performing queuing of fixed time amount, a geisha restaurant means to make the page of the fixed pagination of the pages which remain in said migration means transport is established.

[0007]

[Function] The page of fixed pagination is transported to an auxiliary storage unit by the migration means among the pages of the job for swapping out on main storage. If the page of fixed pagination is transported to an auxiliary storage unit, it will be judged whether the page which should be transported with a decision means remains. And when it is judged that the page

which should be transported remains, after queuing of fixed time amount by the geisha restaurant means is performed, the page of the fixed pagination of the pages which remain with the migration means is transported.

[0008]

[Example] Next, the example of this invention is explained to a detail with reference to a drawing.

[0009] Drawing 1 is the block diagram of the example of this invention, and consists of main storage 1, an auxiliary storage unit 2, the swapping out processing section 3, a main-storage-management table 4, and the timer Management Department 5.

[0010] The storing location of the job stored on main storage 1 is registered into the main-storage-management table 4.

[0011] The swapping out processing section 3 consists of a migration means 31, a decision means 32, and a geisha restaurant means 33.

[0012] It asks for the storing location of the page of the job made into the swapping out object with reference to the main-storage-management table 4, only fixed pagination bundles up the page of the above-mentioned job, and the migration means 31 transports it on an auxiliary storage unit 2. however, the remaining pages which should transport every [ fixed pagination ] and should be transported -- top Norikazu -- a law -- when it becomes under pagination, the remaining pages are transported collectively.

[0013] The decision means 32 judges whether the page which should be transported to up to an auxiliary storage unit 2 remains on main storage 1 with reference to the main-storage-management table 4, when it is judged that it does not remain, swapping out processing is terminated, and when it is judged that it remains, it starts the geisha restaurant means 33.

[0014] By being started, the geisha restaurant means 33 requests returning a notice after fixed time amount progress to the timer Management Department 5, and starts the migration means 31 by returning a notice.

[0015] Next, actuation of this example is explained.

[0016] Now, the job 10 which consists of 280 pages is on main storage 1, and suppose that this was set as the object of swapping out.

[0017] If a job 10 is set as the object of swapping out, first, the migration means 31 in the swapping out processing section 3 will ask for the storing location of a job 10 with reference to the main-storage-management table 4, and, subsequently to the area 21 on an auxiliary storage unit 2, will transport the page group 11 of the first fixed pagination (in this example, it may be 100 pages) among the pages of a job 10. Furthermore, the migration means 31 updates the information about the storing location of the job 10 registered into the main-storage-management table 4, and starts the decision means 32 after that.

[0018] Starting of the decision means 32 judges whether the page which should be transported to a job 10 with reference to the main-storage-management table 4 remains. In this case, since it turns out that the page which should be transported based on the information about the storing location of the job 10 registered into the main-storage-management table 4 remains, the decision means 32 will start the geisha restaurant means 33.

[0019] If the geisha restaurant means 33 is started, it will request returning a notice to the timer Management Department 5 after fixed time amount (it being 1 second in this example) progress, and will wait that a notice is returned. And if a notice is returned from the timer Management Department 5 after 1 second, the geisha restaurant means 33 will start the migration means 31.

[0020] Thereby, with having mentioned above, similarly, the migration means 31 transports the next page group 12 for 100 pages of a job 10 to the area 22 on an auxiliary storage unit 2, further, updates the contents of the main-storage-management table 4, and starts the decision means 32 after that.

[0021] It is judged that whether the page which should be transported with reference to the main-storage-management table 4 remains similarly also mentioned the decision means 32 above. In this case, since it turns out that the page which should be transported with reference to the main-storage-management table 4 remains, the decision means 32 will start the geisha restaurant means 33.

[0022] The migration means 31 is again started by requiring the notice after 1-second progress as having mentioned the geisha restaurant means 33 above of the timer Management Department 5 similarly, and 1 second's passing, and returning a notice.

[0023] Thereby, the migration means 31 transports the remaining page group 13 for 80 pages to the area 23 on an auxiliary storage unit 2, updates the contents of the main-storage-management table 4 further, and starts the decision means 32 after that.

[0024] Since, as for the decision means 32, it turns out that the page which should be transported based on the information which shows the storing location of the job 11 registered into the main-storage-management table 4 does not remain, swapping out processing is terminated.

[0025]

[Effect of the Invention] As explained above, since this invention stops the amount of the page transported on an auxiliary storage unit from on main storage at once within fixed pagination, sets a fixed time interval and carries out sequential migration when carrying out swapping out of the job, it prevents concentration of the input / output load to an auxiliary storage unit, and is effective in the ability to stabilize system performance.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram of the example of this invention.

[Description of Notations]

1 -- Main storage

10 -- Job

11-13 -- Page group

2 -- Auxiliary storage unit

21-23 -- Area

3 -- Swapping out processing section

31 -- Migration means

32 -- Decision means

33 -- Geisha restaurant means

4 -- Main-storage-management table

5 -- Timer Management Department

---

[Translation done.]

(23)

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-61774

(43)公開日 平成5年(1993)3月12日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 12/12		B 7232-5B		
13/38	3 4 0 C	7052-5B		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平3-245113

(22)出願日 平成3年(1991)8月30日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 高田 和彦

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

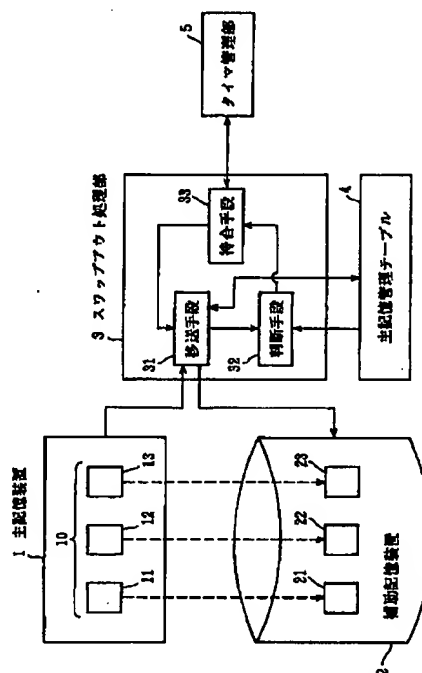
(74)代理人 弁理士 境 廣巳

(54)【発明の名称】 スワッピング制御方式

(57)【要約】

【目的】 仮想記憶システムに於いて、主記憶装置上のジョブのページを補助記憶装置へスワップアウトする際、一度に大きな入出力負荷が補助記憶装置にかからないようにする。

【構成】 主記憶装置1上のジョブ10をスワップアウトする際、まず、移送手段31により、一定ページ数のページ群11が補助記憶装置2上に移送される。その後、判断手段32により移送すべきページが残っているか否かが判断される。そして、残っていると判断された場合、待合手段33による一定時間の待合せ処理が行なわれ、その後、再度、移送手段31により一定ページ数のページ群12の移送が行なわれる。以下、判断手段32で移送すべきページが残っていないと判断されるまで、前述したと同様の処理が行なわれる。



特開平5-61774

(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 主記憶装置と補助記憶装置とを具備した仮想記憶システムに於いて、

前記主記憶装置上のスワップアウト対象ジョブのページの内、一定ページ数のページを前記補助記憶装置に移送する移送手段と、

該移送手段による一定ページ数のページの移送が終了することにより、移送すべきページが残っているか否かを判断する判断手段と、

該判断手段で移送すべきページが残っていると判断されることにより、一定時間の待合せを行なった後、前記移送手段に残っているページの内、一定ページ数のページの移送を行なわせる待合手段とを含むことを特徴とするスワッピング制御方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は主記憶装置と補助記憶装置とを具備した仮想記憶システムに於けるスワッピング制御方式に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の仮想記憶システムは、ジョブが端末入力待ち等の長期イベント待ちを行なうと、そのジョブのページ群は主記憶装置上には不要と判断し、主記憶装置上に存在する上記ジョブのページ全体を一括して補助記憶装置に移送し、上記ジョブが占有していた主記憶装置上のエリアを解放していた。これが、いわゆるスワップアウト処理と呼ばれるものである。

【0003】 そして、上記ジョブに対する端末入力が完了し、イベント完了が通知されると、仮想記憶システムは上記ジョブの実行を再開させるために、スワップアウトされている上記ジョブのページ全体を格納するエリアを主記憶装置上に確保し、確保したエリアにスワップアウトされている上記ジョブのページ全体を一括して移送していた。これが、いわゆるスワップイン処理と呼ばれるものである。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上述したように、従来のスワッピング制御方式は、スワップアウト時、スワップアウトの対象となるジョブのページ全体を一括して補助記憶装置に移送するようにしているため、一度に大きな入出力負荷が補助記憶装置にかかってしまい、入出力ネックによるシステム性能低下が発生するという問題点がある。

【0005】 本発明の目的はスワップアウト時に大きな入出力負荷が補助記憶装置にかからないようにすることにより、入出力ネックによるシステム性能低下が発生しないようにすることにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記目的を達成するため、主記憶装置と補助記憶装置とを具備した仮想

2

記憶システムに於いて、前記主記憶装置上のスワップアウト対象ジョブのページの内、一定ページ数のページを前記補助記憶装置に移送する移送手段と、該移送手段による一定ページ数のページの移送が終了することにより、移送すべきページが残っているか否かを判断する判断手段と、該判断手段で移送すべきページが残っていると判断されることにより、一定時間の待合せを行なった後、前記移送手段に残っているページの内、一定ページ数のページの移送を行なわせる待合手段とを設けたものである。

## 【0007】

【作用】 主記憶装置上のスワップアウト対象ジョブのページの内、一定ページ数のページが移送手段により補助記憶装置に移送されると、判断手段により移送すべきページが残っているか否かが判断される。そして、移送すべきページが残っていると判断された場合は、待合手段による一定時間の待合せが行なわれた後、移送手段により残っているページの内、一定ページ数のページが移送される。

## 【0008】

【実施例】 次に本発明の実施例について図面を参照して詳細に説明する。

【0009】 図1は本発明の実施例のブロック図であり、主記憶装置1と、補助記憶装置2と、スワップアウト処理部3と、主記憶管理テーブル4と、タイマ管理部5とから構成されている。

【0010】 主記憶管理テーブル4には主記憶装置1上に格納されているジョブの格納位置が登録される。

【0011】 スワップアウト処理部3は移送手段31と、判断手段32と、待合手段33とから構成されている。

【0012】 移送手段31は主記憶管理テーブル4を参照してスワップアウト対象としているジョブのページの格納位置を求め、上記ジョブのページを一定ページ数だけ一括して補助記憶装置2上に移送する。但し、一定ページ数ずつの移送を行ない、移送すべき残りのページが上記一定ページ数未満になった場合は残りのページを一括して移送する。

【0013】 判断手段32は主記憶装置1上に補助記憶装置2上へ移送すべきページが残っているか否かを主記憶管理テーブル4を参照して判断し、残っていないと判断した場合はスワップアウト処理を終了させ、残っていると判断した場合は待合手段33を起動させる。

【0014】 待合手段33は起動されることにより、タイマ管理部5に対して一定時間経過後に通知を返すことを依頼し、通知が返されることにより移送手段31を起動する。

【0015】 次に本実施例の動作を説明する。

【0016】 今、主記憶装置1上に280ページで構成



特開平5-61774

(3)

3

されているジョブ10があり、これがスワップアウトの対象となったとする。

【0017】スワップアウト処理部3内の移送手段31はジョブ10がスワップアウトの対象となると、まず、主記憶管理テーブル4を参照してジョブ10の格納位置を求め、次いでジョブ10のページの内、最初の一定ページ数（本実施例では100ページとする）のページ群11を補助記憶装置2上のエリア21に移送する。更に、移送手段31は主記憶管理テーブル4に登録されているジョブ10の格納位置に関する情報を更新し、その後、判断手段32を起動する。

【0018】判断手段32は起動されると、主記憶管理テーブル4を参照してジョブ10に移送すべきページが残っているか否かを判断する。この場合、主記憶管理テーブル4に登録されているジョブ10の格納位置に関する情報に基づいて移送すべきページが残っていることが判るので、判断手段32は待合手段33を起動することになる。

【0019】待合手段33は起動されると、タイマ管理部5に対して一定時間（本実施例では1秒とする）経過後に通知を返すことを依頼し、通知が返されるのを待ち合わせる。そして、1秒後にタイマ管理部5から通知が返されると、待合手段33は移送手段31を起動する。

【0020】これにより、移送手段31は前述したと同様に、ジョブ10の次の100ページ分のページ群12を補助記憶装置2上のエリア22に移送し、更に、主記憶管理テーブル4の内容を更新し、その後、判断手段32を起動する。

【0021】判断手段32も前述したと同様に、主記憶管理テーブル4を参照して移送すべきページが残っているか否かを判断する。この場合、主記憶管理テーブル4を参照して移送すべきページが残っていることが判るので、判断手段32は待合手段33を起動することになる。

4

【0022】待合手段33も前述したと同様に、タイマ管理部5に対して1秒経過後の通知を要求し、1秒が経過して通知が返されることにより、移送手段31を再度起動する。

【0023】これにより、移送手段31は残りの80ページ分のページ群13を補助記憶装置2上のエリア23に移送し、更に主記憶管理テーブル4の内容を更新し、その後、判断手段32を起動する。

【0024】判断手段32は主記憶管理テーブル4に登録されているジョブ11の格納位置を示す情報に基づいて移送すべきページが残っていないことが判るので、スワップアウト処理を終了させる。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、ジョブをスワップアウトする場合、一度に主記憶装置上から補助記憶装置上に移送するページの量を一定ページ数以内に抑え、一定時間間隔を於いて順次移送するものであるので、補助記憶装置に対する入出力負荷の集中を防ぎ、システム性能を安定させることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例のブロック図である。

【符号の説明】

- 1…主記憶装置
- 10…ジョブ
- 11～13…ページ群
- 2…補助記憶装置
- 21～23…エリア
- 3…スワップアウト処理部
- 31…移送手段
- 32…判断手段
- 33…待合手段
- 4…主記憶管理テーブル
- 5…タイマ管理部

特開平5-61774

(4)

【図1】

